

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**

THIS PAGE BLANK (USPTO)





19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

12 Off nl gungsschrift
10 DE 196 38 280 A 1

51 Int. Cl. 6:
G 01 P 3/44
// B 60 K 28/00, B 60 T
8/32

21 Aktenzeichen: 196 38 280.7
22 Anmeldetag: 19. 9. 96
43 Offenlegungstag: 26. 3. 98

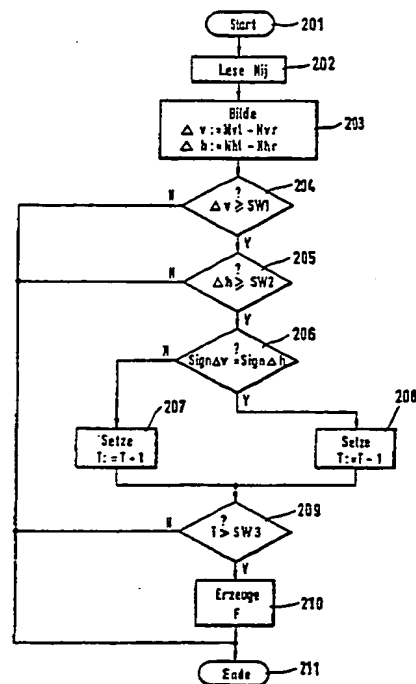
DE 196 38 280 A 1

71 Anmelder:
R bert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE

72 Erfinder:
Stuible, Ewald, 71735 Eberdingen, DE; Berger,
Walter, 74391 Erligheim, DE; Weiland, Robert, 71254
Ditzingen, DE

54 Verfahren und Vorrichtung zur Erzeugung eines Fehlersignals bei einem Kraftfahrzeug

57 Die Erfindung betrifft die Erzeugung eines Fehlersignals bei einem Kraftfahrzeug mit wenigstens zwei rechts und links im vorderen und hinteren Bereich des Fahrzeugs angeordneten Rädern. Hierzu werden Signale erfasst, die die Drehgeschwindigkeiten der Fahrzeigräder repräsentieren. Insbesondere abhängig von den erfassten Signalen wird weiterhin das Vorliegen einer Kurvenfahrt erfasst. Die während einer Kurvenfahrt erfassten Signale werden dann erfindungsgemäß mit einem während einer Kurvenfahrt vorliegenden Sollverhalten verglichen, woraufhin abhängig von dem erfindungsgemäßen Vergleich das Fehlersignal erzeugt wird. Durch den erfindungsgemäßen Vergleich ist es in einfacher Weise möglich, fehlerhafte Drehzahlfühlersignale, beispielsweise durch eine Vertauschung der Leitungen, zu det ktieren.



DE 196 38 280 A 1

Stand der Technik

Die Erfindung betrifft ein Verfahren bzw. eine Vorrichtung zur Erzeugung eines Fehlersignals bei einem Kraftfahrzeug mit den Merkmalen der unabhängigen Ansprüche.

Aus dem Stand der Technik sind in vielerlei Ausgestaltungen Systeme bekannt, die die Fahrstabilität eines Kraftfahrzeugs steuern bzw. regeln. So sind beispielsweise Antiblockierregelsysteme bekannt, wobei hier nur beispielhaft auf das Dokument Bosch Technische Berichte, Band 7 (1980) Heft 2 verwiesen werden soll. Bei solchen Antiblockierregelsystemen werden die Bremssysteme der Fahrzeugräder derart angesteuert, daß eine Änderung der Bremswirkung, im allgemeinen des Bremsdrucks, abhängig von einem Instabilitätswert stattfindet. Dieser Instabilitätswert wird dabei abhängig von der detektierten Radbewegung, im allgemeinen der Raddrehzahl, erzeugt. Weiterhin sind Antriebsschlupfregelsysteme bekannt, bei denen der Fahrzeugmotor und/oder die Bremsen eines Fahrzeugs zur Verhinderung eines übermäßigen Antriebsschlupfes angesteuert werden. Darüber hinaus sind Fahrdynamikregelsysteme bekannt, bei denen eine die Fahrdynamik des Fahrzeugs beeinflussende und/oder repräsentierende Größe erfaßt wird, wie beispielsweise die Gierwinkelgeschwindigkeit, der Lenkwinkel und/oder die Querbewegung des Fahrzeugs. Abhängig von diesen erfaßten Größen sowie abhängig von den erfaßten Drehbewegungen der Fahrzeugräder werden die Bremssysteme und/oder das Vortriebssystem zur Erhöhung der Fahrstabilität angesteuert. Ein solches System ist beispielsweise bekannt aus ATZ, Automobiltechnische Zeitschrift 96 (1994) "FDR-Fahrdynamikregelung von Bosch". Bei solchen Fahrstabilitätssystemen ist es üblich, durch einen sogenannten Reifentoleranz- bzw. Radabgleich unterschiedliche Durchmesser der Fahrzeugräder zu detektieren und bei der Radbewegungserfassung zu berücksichtigen.

Bei solchen Systemen, die abhängig von den sensierten Radbewegungen arbeiten, ist es sehr wichtig, Fehler bei der Erfassung der Radbewegungen frühzeitig und genau zu erkennen.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, möglichst einfach und wirkungsvoll einen Fehler bei der Radbewegungserfassung zu erkennen. Diese Aufgabe wird durch die Merkmale der unabhängigen Ansprüche gelöst.

Vorteile der Erfindung

Wie erwähnt betrifft die Erfindung die Erzeugung eines Fehlersignals bei einem Kraftfahrzeug mit wenigstens zwei rechts und links im vorderen und hinteren Bereich des Fahrzeugs angeordneten Rädern. Hierzu werden Signale erfaßt, die die Drehgeschwindigkeiten der Fahrzeugräder repräsentieren. Insbesondere abhängig von den erfaßten Signalen wird weiterhin das Vorliegen einer Kurvenfahrt erfaßt, wobei die Erfassung der Kurvenfahrt auch direkt, beispielsweise durch die Auswertung eines Lenkwinkelsignals, geschehen kann. Die während einer Kurvenfahrt erfaßten Signale werden dann erfindungsgemäß mit einem während einer Kurvenfahrt vorliegenden Sollverhalten verglichen, woraufhin abhängig von dem erfindungsgemäßen Ver-

gleich das Fehlersignal erzeugt wird.

In einer ersten Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß abhängig von den erfaßten Signalen wenigstens zwei Differenzen zwischen den Drehgeschwindigkeiten wenigstens zweier im vorderen und hinteren Bereich des Fahrzeugs jeweils rechts und links angeordneten Räder ermittelt werden und die so ermittelten Differenzen mit einem während einer Kurvenfahrt vorliegenden Sollverhalten verglichen werden.

In einer zweiten Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß abhängig von der Größe der erfaßten Signale eine Ist-Reihenfolge ermittelt wird und die ermittelte Ist-Reihenfolge mit einem während einer Kurvenfahrt vorliegenden Sollverhalten verglichen wird.

Durch den erfindungsgemäßen Vergleich des Ist-Raddrehzahlverhaltens während einer Kurvenfahrt mit einem entsprechenden Sollverhalten ist es in einfacher Weise möglich, fehlerhafte Drehzahlfühlersignale zu detektieren. Ein solcher Fehler kann beispielsweise durch ein Vertauschen der Drehzahlfühlerleitungen zustande kommen. Diese Leitungen, die die Raddrehzahlsignale zwischen den Drehzahlfühlern und den jeweiligen Steuergeräten übermitteln, können beispielsweise bei einer Reparatur seitenweise vertauscht werden. Dies wird durch gleichlange Leitungen begünstigt. Durch eine solche Vertauschung der Drehzahlfühlerleitungen wird die Qualität der Fahrstabilitätsregelung ganz erheblich verschlechtert, da die Radgeschwindigkeitsinformation zu falschen Stellgliedansteuerungen führt. So kommt es durch das seitenweise Vertauschen der Drehzahlfühlerleitungen zu Bremsdruckventilansteuerungen an der falschen Radbremse. Durch den erfindungsgemäßen Vergleich werden die Raddrehzahlen während einer Kurvenfahrt auf Plausibilität überprüft und bei einem unplausiblen Vergleichsergebnis das Fehlersignal erzeugt.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung der ersten Erfindungsvariante ist vorgesehen, daß das Fehlersignal abhängig von einem Vergleich der Vorzeichen der ermittelten Raddrehzahldifferenzen erzeugt wird. Diese Ausgestaltung der Erfindung basiert auf einer Auswertung von Radgeschwindigkeitsdifferenzen während einer Kurvenfahrt. Hierbei wird davon ausgegangen, daß während einer Kurvenfahrt und bei korrekt angeschlossenen Drehzahlfühlerleitungen die Vorzeichen der Raddrehzahldifferenzen an einer Vorderachse und an einer Hinterachse gleich sind. Ist dies nicht der Fall, so liegt ein Fehler vor, beispielsweise durch ein seitenweises Vertauschen der Drehzahlfühlerleitungen.

In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der ersten Erfindungsvariante ist vorgesehen, daß zu dem erfindungsgemäßen Vergleich nur die ermittelten Raddrehzahldifferenzen herangezogen werden, die vorgebbare Schwellwerte überschreiten. Bei dieser Ausgestaltung werden nur die Raddrehzahldifferenzen zur Erzeugung des Fehlersignals herangezogen, die während einer Kurvenfahrt bestimmten Ausmaßes vorliegen. Durch diese Ausgestaltung werden nur die Betriebszustände (Kurvenfahrt gewissen Ausmaßes) zur Fehlererkennung herangezogen, bei denen sich ein seitenweises Vertauschen der Drehzahlfühlerleitungen deutlich zu erkennen gibt.

Weiterhin kann im Rahmen der ersten Erfindungsvariante vorgesehen sein, daß das Fehlersignal dann erzeugt wird, wenn die Vorzeichen der ermittelten Differenzen unterschiedlich sind. Diese Ausgestaltung basiert, wie schon oben erwähnt, auf die unterschiedlichen Raddrehzahlen während einer Kurvenfahrt ab. So weisen die kurveninneren Räder bei einer Kurvenfahrt eine

geringere Raddrehzahl auf, als die kurvenäußeren.

Bei der zweiten Erfindungsvariante kann vorgesehen sein, daß die ermittelte Ist-Reihenfolge mit wenigstens zwei während einer Kurvenfahrt vorliegenden Soll-Reihenfolgen verglichen wird.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn das Fehlersignal dann erzeugt wird, wenn die während einer Kurvenfahrt erfaßten Signale und das während einer Kurvenfahrt vorliegende Sollverhalten eine vorgebbare Zeit unterschiedlich ist. Diese Ausgestaltung hat den Vorteil, daß nicht schon bei dem ersten Erkennen eines unplausiblen Raddrehzahlverhaltens während einer Kurvenfahrt das Fehlersignal abgegeben wird, sondern erst dann auf Fehler erkannt wird, wenn das unplausible Verhalten eine gewisse Zeit andauert. Hierdurch wird die erfindungsgemäße Fehlererkennung sicherer.

Wie schon erwähnt, werden die erfaßten Raddrehzahlsignale zur Regelung und/oder Steuerung der Fahrstabilität des Fahrzeugs herangezogen. In Reaktion auf die erfindungsgemäße Erzeugung des Fehlersignals kann die Regelung und/oder Steuerung der Fahrstabilität des Fahrzeugs modifiziert werden, wobei insbesondere an eine Unterbrechung der Steuerungs- bzw. Regelungsvorgänge gedacht wird. Hierdurch werden die eingangs erwähnten fehlerhaften Bremsdruckventilsteuerungen wirksam verhindert. Darüber hinaus kann das erzeugte Fehlersignal dem Fahrer des Fahrzeugs zur Anzeige gebracht werden.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind den Unteransprüchen zu entnehmen.

Zeichnung

Die Fig. 1 zeigt ein Übersichtsblockschaltbild der Erfindung, während die Fig. 2, 3 und 4 Ablaufdiagramme zweier Ausführungsbeispiele der Erfindung offenbaren. Anhand der Fig. 5 wird das Drehzahlverhalten bei einer Kurvenfahrt erklärt.

Ausführungsbeispiel

Im folgenden soll die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen detailliert beschrieben werden.

In der Fig. 1 sind mit den Bezugszeichen 101vr, 101vl, 101hr und 101hl Raddrehzahlfühler bezeichnet, die die Raddrehzahlen eines vierrädrigen Fahrzeugs sensieren. Die Raddrehzahlfühler 101ij (i bezeichnet die Zuordnung zu der hinteren bzw. vorderen Achse und j die Zuordnung zur rechten bzw. linken Fahrzeugseite) werden über Drehzahlfühlerleitungen dem Fahrstabilitätssteuergerät 102 zugeführt. In dem Steuergerät 102 werden in an sich bekannter Weise die Raddrehzahlfühlersignale, unter Umständen durch eine Verknüpfung mit weiteren Sensorsignalen, zu Ansteuersignalen pij der Radbremsen 103ij aufbereitet. Soweit vorhanden kann dem Steuergerät 102 auch das Ausgangssignal δ eines Lenkwinkelsensors 105 zugeführt werden.

Die Erfindung betrifft den Teil 1021 des Steuergerätes 102, durch den ein Fehler, beispielsweise durch ein seitenweises Vertauschen der Drehzahlfühlerleitungen, erkannt wird. In Reaktion auf die Erkennung eines solchen Fehlers wird durch das Signal F die Anzeigevorrichtung 104 betätigt. Gleichzeitig wird steuergerätiintern die Steuerung bzw. Regelung derart modifiziert, daß es zu keinen kritischen Stellgliedansteuerungen pij kommen kann. Insbesondere wird bei einem erkannten Fehler die Steuerung bzw. Regelung der Radbremsen 103ij unterbunden und nur noch ein vom Fahrer vorge-

gebener Bremsdruck aufgebaut bzw. abgebaut.

Die Fig. 2 und 4 zeigen die detaillierte Funktionsweise des Blocks 1021 in der Fig. 1 in einer ersten und einer zweiten Variante, wobei der in der Fig. 3 aufgeführte Ablauf jeweils vor jedem Durchlaufen der in den Fig. 2 und 3 dargestellten Abläufe durchlaufen werden kann.

In der Fig. 3 werden nach dem Startschritt 301 die Raddrehzahlsignale N_{ij} sowie die aktuellen Wert $R_{on/off}$ und $A_{on/off}$ eingelesen. Der Wert $R_{on/off}$ gibt dabei an, ob sich das in der Fig. 1 gezeigte Gesamtsystem in einer Fahrstabilitätsregelung beziehungsweise Fahrstabilitätssteuerung befindet. Dies bedeutet beispielsweise im Falle eines ABS-Steuergerätes, daß der Wert R_{on} angibt, daß momentan der Bremsdruck zur Vermeidung eines Blockierzustandes beeinflußt wird. Das Signal $A_{on/off}$ zeigt an, daß der eingangs erwähnte Reifentoleranz- bzw. Radabgleich beendet ist (Wert A_{off}) oder nicht (Wert A_{on}).

In Schritt 303 werden aus den Raddrehzahlen N_{ij} die Radbeschleunigungen dN_{ij}/dt gebildet, um im Schritt 304 festzustellen, ob alle Radbeschleunigungen dN_{ij}/dt kleiner als ein (relativ großer) Schwellwert SW_4 sind. Ist dies nicht der Fall, so wird mit dem Endschritt 308 die in den Fig. 2 und 4 gezeigte Fehlererkennung nicht getätigt. Ist dies der Fall, so wird im Schritt 305 abgefragt, ob momentan ein Fahrdynamikeingriff vorliegt (R_{on}) oder nicht (R_{off}). Liegt ein solcher Fahrdynamikeingriff vor, so wird mit dem Endschritt 308 die in den Fig. 2 und 4 gezeigte Fehlererkennung nicht getätigt. Ist dies jedoch der Fall, so wird im Schritt 306 abgefragt, ob der Reifentoleranz- bzw. Radabgleich beendet ist (A_{off} oder nicht (A_{on})). Ist der Reifentoleranz- bzw. Radabgleich nicht beendet (A_{on}), so wird mit dem Endschritt 308 die in den Fig. 2 und 4 gezeigte Fehlererkennung nicht getätigt. Andernfalls wird Schritt 307 eine (oder beide) der in der Fig. 2 und 4 gezeigten Ausführungsvarianten der Erfindung gestartet.

Durch den in der Fig. 3 gezeigten Ablauf wird sichergestellt, daß es zu keiner fehlerhaften Fehlererkennung dadurch kommt, daß durch einen momentanen Reglereingriff die Raddrehzahlen verfälscht sind, der Reifentoleranz- bzw. Radabgleich noch nicht beendet ist oder eine übermäßige Radbeschleunigung vorliegt.

In der in der Fig. 2 beschriebenen Ausführungsvariante werden nach dem Startschritt 201 im Schritt 202 die Raddrehzahlsignale N_{ij} eingelesen. Im Schritt 203 werden die Differenzen Δv und Δh zwischen den Raddrehzahlen an der Vorderachse und an der Hinterachse gebildet. Im Schritt 204 wird die Raddrehzahldifferenz an der Vorderachse daraufhin überprüft, ob sie einen Schwellwert SW_1 überschreitet, während im Schritt 205 die Raddrehzahldifferenz an der Hinterachse auf einen Schwellwertüberschreitung des Schwellwertes SW_2 hin überprüft wird. Überschreiten die Raddrehzahldifferenzen die Schwellwerte SW_1 und SW_2 nicht, so wird direkt der Endschritt 211 angesteuert. Liegen jedoch beide Raddrehzahldifferenzen Δv und Δh über den jeweiligen Schwellwerten SW_1 und SW_2 , so bedeutet dies, daß eine Kurvenfahrt vorliegt. Im Schritt 206 wird dann das Vorzeichen $\text{sign } \Delta v$ der Raddrehzahldifferenz an der Vorderachse mit dem Vorzeichen $\text{sign } \Delta h$ der Raddrehzahl an der Hinterachse verglichen.

Wird im Schritt 206 festgestellt, daß die Vorzeichen der Raddrehzahldifferenzen an der Hinter- und an der Vorderachse unterschiedlich sind, so wird im Schritt 207 ein Zählerwert T um eine Einheit erhöht (Inkrementierung). Wird im Schritt 206 jedoch festgestellt, daß die Vorzeichen gleich sind, so wird im Schritt 208 der Zähl-

wert T um eine Einheit erniedrigt (Dekrementierung). Im folgenden Schritt 209 wird der aktuelle Zählwert T mit dem Schwellwert SW3 verglichen. Überschreitet der aktuelle Zählwert die Schwelle SW3 nicht, so wird direkt der Endschrift 211 angesteuert. Überschreitet jedoch aktuelle Zählwert T die Schwelle SW3, so wird im Schritt 210 das Fehlersignal F erzeugt. Nach dem Endschrift 211 wird der in der Fig. 3 gezeigte Ablauf erneut gestartet.

Dadurch, daß der in der Fig. 2 gezeigte Ablauf mit einem bestimmten Zeittakt durchlaufen wird, kann dem Zählerstand T direkt eine bestimmte Zeitdauer, in der ein unterschiedliches Vorzeichenverhalten festgestellt wurde, zugeordnet werden. Ein Beispielswert für den im Schritt 209 aufgeführten Schwellwert SW3 ist 60 Sekunden.

Anhand der Fig. 2 wird deutlich, daß die Erfindung auf einer Auswertung von Radgeschwindigkeitsdifferenzen während Kurvenfahrten basiert. Es wird dabei unterschieden zwischen:

- a) keine Kurvenfahrt
- b) plausible Kurvenfahrt
- c) unplausible Kurvenfahrt.

Plausible Kurvenfahrt:

Die Differenz der Radgeschwindigkeiten des linken Rades und des rechten Rades an der Vorderachse und die Differenz der Radgeschwindigkeiten des linken Rades und des rechten Rades an der Hinterachse haben gleiches Vorzeichen und überschreiten beide betragsmäßig einen Schwellwert SW1 bzw. SW2.

Unplausible Kurvenfahrt:

Die Differenz zwischen der Radgeschwindigkeit des linken Rades und des rechten Rades an der Vorderachse und die Differenz der Radgeschwindigkeiten des linken Rades und des rechten Rades an der Hinterachse haben unterschiedliches Vorzeichen und überschreiten beide betragsmäßig die Schwellwerte SW1 und SW2.

Keine Kurvenfahrt:

Es liegt weder eine plausible Kurvenfahrt noch eine unplausible Kurvenfahrt im obengenannten Sinne vor.

Die Fehlerfilterung (Schritte 207, 208 und 209) geschieht derart, daß bei einer unplausiblen Kurvenfahrt der Zählerwert T inkrementiert und bei einer plausiblen Kurvenfahrt der Zählerwert T dekrementiert wird. Der Zählerwert T bleibt stationär, wenn keine Kurvenfahrt vorliegt. Bei einem bestimmten Fehlerfilterstand, beispielsweise entsprechend einer Kurvenfahrt, die 60 Sekunden andauert, wird auf einen Fehler erkannt.

Die Schwellwerte SW1 und SW2 können sich zusammensetzen aus einer konstanten Komponente, die dazu dient, geschwindigkeitsunabhängige Meßfehler zu unterdrücken, und einer geschwindigkeitsabhängigen Komponente, die dazu dient, beispielsweise im Falle, wenn kein Reifen- bzw. Radtoleranzabgleich durchgeführt wird, Bereifungsunterschiede zu tolerieren.

Die zweite Variante der Erfindung geht von dem in der Fig. 5 gezeigten Sachverhalt aus. Hier ist zu sehen, daß die Fahrzeuigräder vl, vr, hl und hr bei einer Kurvenfahrt (Vorderräder vl und vr weisen einen Lenkwinkel auf) verschiedene Kurvenradien R_{vl} , R_{vr} und $R_{hl/hr}$ beschreiben. Daraus ergibt sich, daß bei einem vierrädrigen Fahrzeug während einer Kurvenfahrt nur die folgenden zwei Größen-Reihenfolge der Raddrehzahlen Nij vorliegen können.

Durchfahren einer Rechtskurve:

$N_{vl} > N_{hl} > N_{vr} > N_{hr}$.

Durchfahren einer Linkskurve:

5 $N_{vr} > N_{hr} > N_{vl} > N_{hl}$.

Diese beiden Reihenfolgen gelten als Soll-Reihenfolgen SR1 und SR2.

In der in der Fig. 4 beschriebenen zweiten Ausführungsvariante werden nach dem Startschritt 401 im Schritt 402 die Raddrehzahlensignale Nij eingelesen. Im Schritt 403 wird überprüft, ob sich alle Raddrehzahlen Nij ungefähr gleich sind, das heißt, ob sie alle innerhalb eines (relativ schmalen) Bandes liegen. Ist dies der Fall, so liegt eine Geradeausfahrt beziehungsweise nur eine Kurvenfahrt mit geringem Ausmaß vor, woraufhin direkt der Endschrift 410 angesteuert wird.

Sind die Raddrehzahlen Nij jedoch hinreichend unterschiedlich, so werden diese durch Größenvergleich und/oder Differenzbildung der Größe nach sortiert. Man erhält so eine Ist-Reihenfolge IR. Im folgenden Schritt 405 wird diese Ist-Reihenfolge IR mit den beiden oben erwähnten Soll-Reihenfolgen SR1 beziehungsweise SR2 verglichen. Entspricht die Ist-Reihenfolge IR einer der beiden Soll-Reihenfolgen SR1 oder SR2, so liegt eine plausible Kurvenfahrt vor, woraufhin im Schritt 407 ein Zählerwert T um eine Einheit erniedrigt (Dekrementierung) wird. Anderenfalls (Ist-Reihenfolge IR entspricht keiner der beiden Soll-Reihenfolgen SR1 oder SR2) wird der Zählerwert T im Schritt 407 um eine Einheit erhöht (Inkrementierung).

Im folgenden Schritt 408 wird der aktuelle Zählwert T mit dem Schwellwert SW5 verglichen. Überschreitet der aktuelle Zählwert die Schwelle SW5 nicht, so wird direkt der Endschrift 410 angesteuert. Überschreitet jedoch aktuelle Zählwert T die Schwelle SW5, so wird im Schritt 409 das Fehlersignal F erzeugt. Nach dem Endschrift 410 wird der in der Fig. 3 gezeigte Ablauf erneut gestartet.

Die Erhöhung beziehungsweise Erniedrigung des Zählerwertes T hat die anhand der Fig. 2 schon beschriebenen Vorteile. Die Schritte 406, 407 und 408 können aber auch weggelassen werden, wobei der Ausgangs N des Schritts 405 direkt zum Schritt 409 und der Ausgangs Y des Schritts 405 direkt zum Endschrift 410 führt.

Zusammenfassend ist zu bemerken, daß durch die Erfindung eine Erkennung von achsweise vertauschten Drehzahlfühlerleitungen ermöglicht wird, nachdem die Summenzeit von relevanten Kurvenfahrten eine bestimmte Zeitdauer (beispielsweise 60 Sekunden) überschreitet. Die Erfindung bietet eine fehlertolerante Langzeitüberwachung. Selbst wenn bei ungünstigen Fahrmanövern trotz einer korrekten Verdrahtung das Fehlerfilter (Zählwert T) erhöht wird, kann der Zählerfilter bei der nächsten Kurvenfahrt wieder gelöscht werden.

Weiterhin soll noch darauf hingewiesen werden, daß die obenbeschriebenen Ausführungsbeispiele die zur erfindungsgemäßen Fehlererkennung notwendige Kurvenerkennung mittels der Raddrehzahlen selber tätigen (Schritt 204, 205 beziehungsweise 403). Statt dessen oder ergänzend hierzu kann aber auch die Kurvenerkennung anderweitig vorgenommen werden. Beispielsweise kann, falls vorhanden, das Ausgangssignal δ eines Lenkwinkelsensors 105 hierzu verwendet werden. Statt der o.g. Schritte 204, 205 beziehungsweise 403 wird dann lediglich der Lenkwinkel δ mit einem entsprechenden

Schwellwert verglichen.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Erzeugung eines Fehlersignals (F) 5
bei einem Kraftfahrzeug mit wenigstens zwei
rechts und links im vorderen und hinteren Bereich
des Fahrzeugs angeordneten Rädern, wobei
 - Signale (Nij) erfaßt werden, die die Drehge-
schwindigkeiten der Fahrzeugräder repräsen- 10
tieren,
 - eine Kurvenfahrt, insbesondere abhängig
von den erfaßten Signalen (Nij), erfaßt wird,
 - die während einer Kurvenfahrt erfaßten Si-
gnale (Nij) mit einem während einer Kurven- 15
fahrt vorliegenden Sollverhalten (206; 405)
verglichen werden,
 - abhängig von dem Vergleich (206; 405) das
Fehlersignal (F) erzeugt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekenn- 20
zeichnet, daß abhängig von den erfaßten Signalen
(Nij) wenigstens zwei Differenzen (Δv , Δh) zwi-
schen den Drehgeschwindigkeiten wenigstens
zweier im vorderen und hinteren Bereich des Fahr- 25
zeugs jeweils rechts und links angeordneten Räder
ermittelt werden und die ermittelten Differenzen
(Δv , Δh) mit einem während einer Kurvenfahrt vor-
liegenden Sollverhalten (206) verglichen werden.
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekenn- 30
zeichnet, daß das Fehlersignal (F) abhängig von ein-
em Vergleich (206) der Vorzeichen (sign Δv , sign
 Δh) der ermittelten Differenzen erzeugt wird, wo-
bei insbesondere das Fehlersignal (F) dann erzeugt
wird, wenn die Vorzeichen (sign Δv , sign Δh) der 35
ermittelten Differenzen unterschiedlich sind.
4. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekenn-
zeichnet, daß zu dem Vergleich (206) zur Erzeu-
gung (210) des Fehlersignals (F) nur die ermittelten
Differenzen (Δv , Δh) herangezogen werden, die 40
vorgebbare Schwellwerte (SW1, SW2) überschrei-
ten.
5. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekenn-
zeichnet, daß abhängig von der Größe der erfaßten
Signale (Nij) eine Ist-Reihenfolge (IR) ermittelt 45
wird und die ermittelten Ist-Reihenfolge (IR) mit
einem während einer Kurvenfahrt vorliegenden
Sollverhalten (405) verglichen wird.
6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekenn-
zeichnet, daß die ermittelte Ist-Reihenfolge (IR) mit 50
wenigstens zwei während einer Kurvenfahrt vorlie-
genden Soll-Reihenfolgen (SR1, SR2) verglichen
wird.
7. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekenn-
zeichnet, daß das Fehlersignal (F) dann erzeugt 55
wird, wenn das während einer Kurvenfahrt durch
die erfaßten Signale (Nij) ermittelte Ist-Verhalten
und das während einer Kurvenfahrt vorliegende
Sollverhalten (206; 405) eine vorgebbare Zeit
(SW3; SW5) unterschiedlich ist.
8. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekenn- 60
zeichnet, daß die erfaßten Signale (Nij), die die
Drehgeschwindigkeiten der Fahrzeugräder reprä-
sentieren, zur Regelung und/oder Steuerung (102)
der Fahrstabilität des Fahrzeugs herangezogen
werden und in Reaktion auf die Erzeugung des 65
Fehlersignals die Regelung und/oder Steuerung
(102) der Fahrstabilität des Fahrzeugs modifiziert,
insbesondere unterbrochen, wird und/oder das er-

zeugte Fehlersignal dem Fahrer des Fahrzeugs zur
Anzeige (104) gebracht wird.

9. Vorrichtung zur Erzeugung eines Fehlersignals
(F) bei einem Fahrzeug mit wenigstens zwei rechts
und links im vorderen und hinteren Bereich des
Fahrzeugs angeordneten Rädern, wobei vorgese-
hen sind:

- Sensormittel (102) zur Erfassung von Signa-
len (Nij), die die Drehgeschwindigkeiten der
Fahrzeugräder repräsentieren,
- Mittel (204, 205; 403; 105), mittels der, insbe-
sondere abhängig von den erfaßten Signalen
(Nij), eine Kurvenfahrt erfaßt wird,
- Vergleichsmittel (201-206; 402—405) mittels
der die während einer Kurvenfahrt erfaßten
Signale (Nij) mit einem während einer Kur-
venfahrt vorliegenden Sollverhalten vergli-
chen werden,
- Erzeugungsmittel (1021; 210; 409), mittels
der das Fehlersignal (F) abhängig von dem
Vergleich erzeugt wird.

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekenn-
zeichnet, daß

- die Vergleichsmittel (201—206) derart aus-
gestaltet sind, daß abhängig von den erfaßten
Signalen (Nij) wenigstens zwei Differenzen
(Δv , Δh) zwischen den Drehgeschwindigkeiten
wenigstens zweier im vorderen und hinteren
Bereich des Fahrzeugs jeweils rechts und links
angeordneten Räder ermittelt werden, und die
ermittelten Differenzen (Δv , Δh) mit einem
während einer Kurvenfahrt vorliegenden Soll-
verhalten (206) verglichen werden und/oder
- die Vergleichsmittel (402—405) derart aus-
gestaltet sind, daß abhängig von der Größe der
erfaßten Signale (Nij) eine Ist-Reihenfolge (IR)
ermittelt wird und die ermittelten Ist-Reihen-
folge (IR) mit einem während einer Kurven-
fahrt vorliegenden Sollverhalten (405) vergli-
chen wird.

Hierzu 5 Seite(n) Zeichnungen

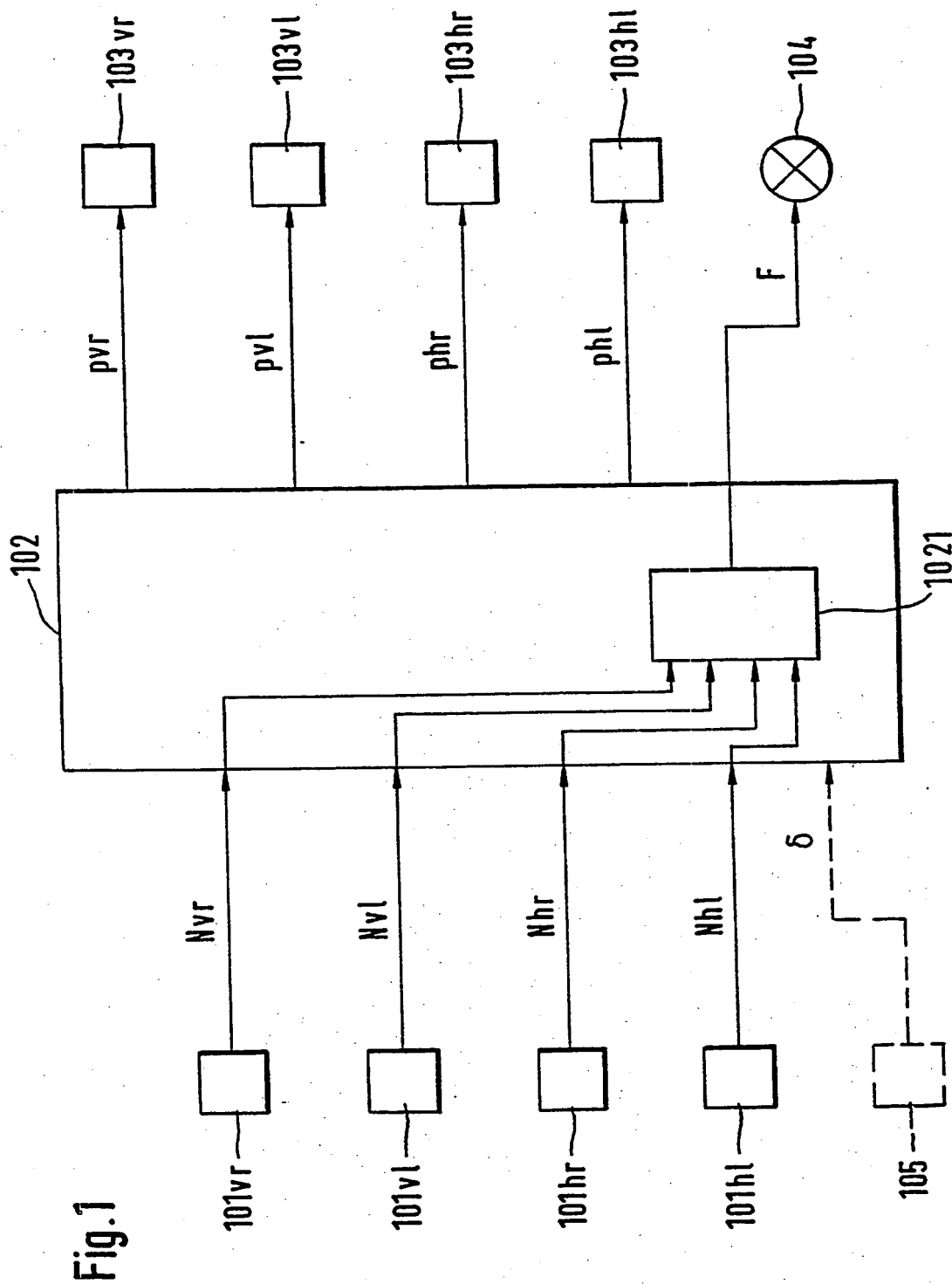


Fig.2

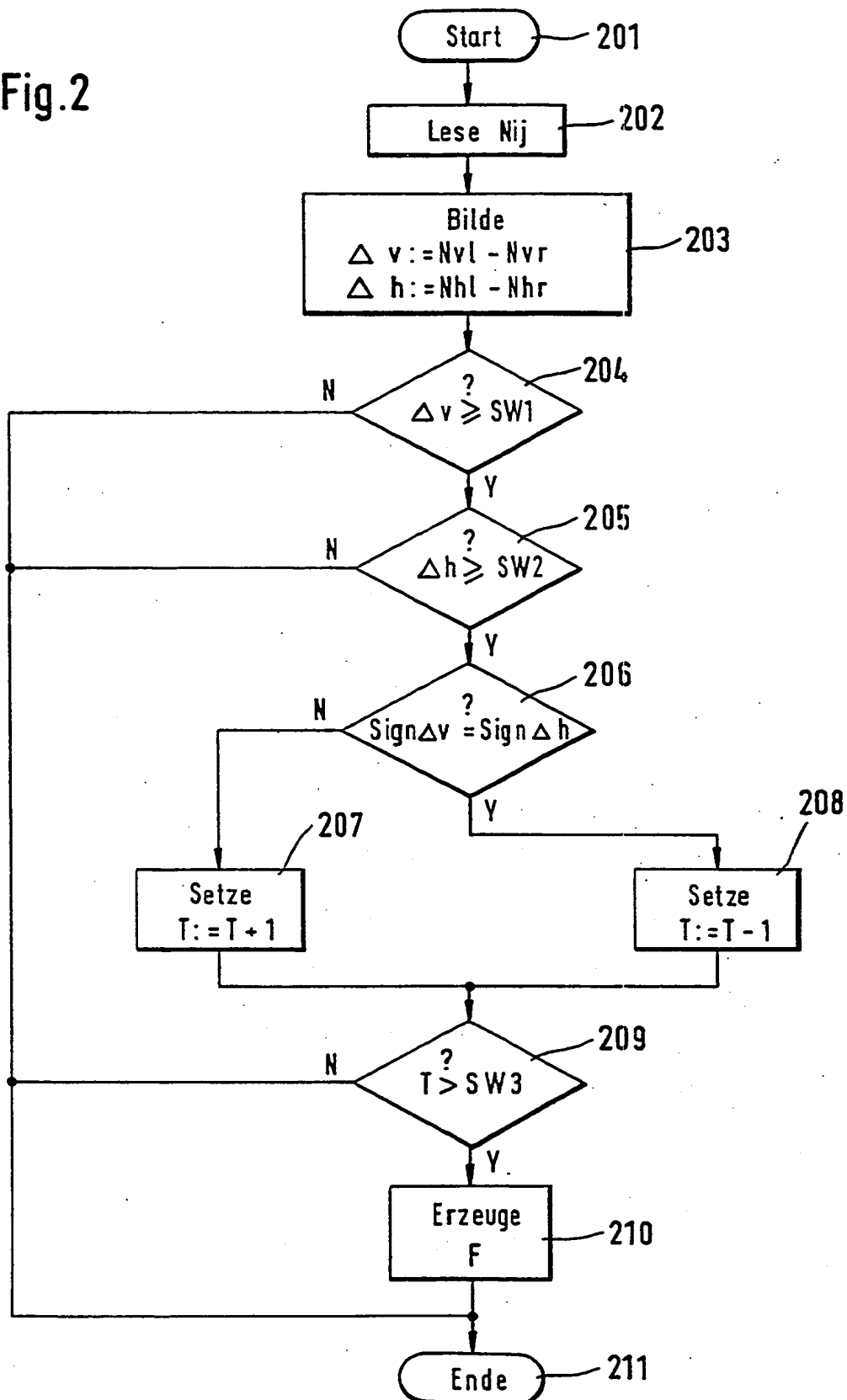


Fig.3

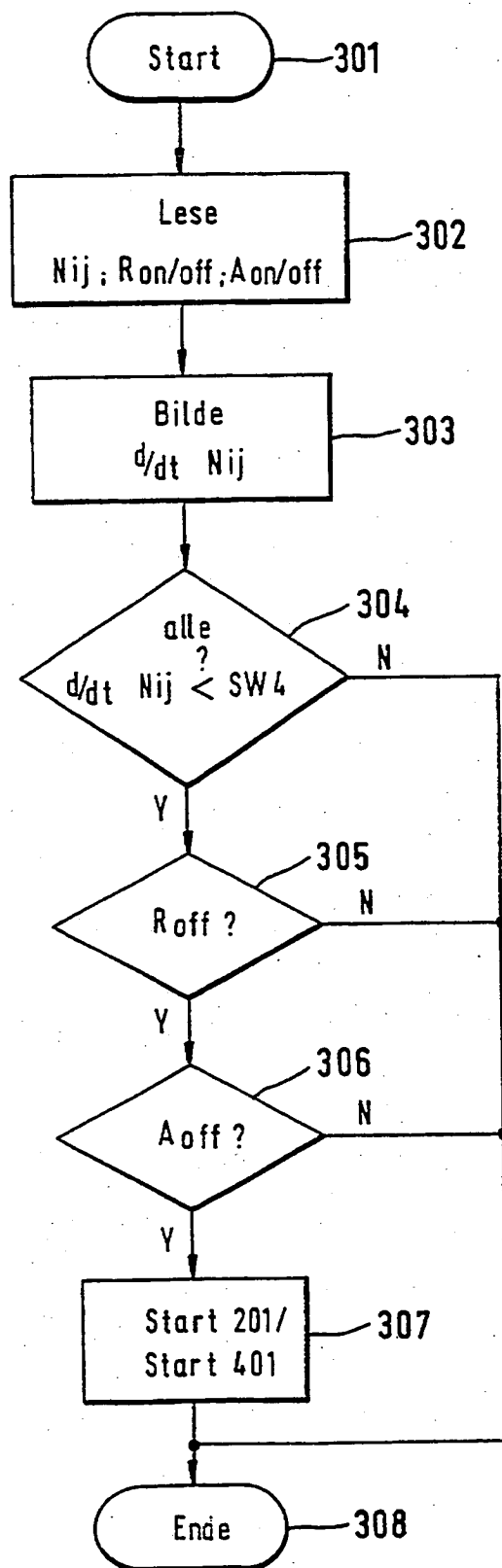


Fig.4

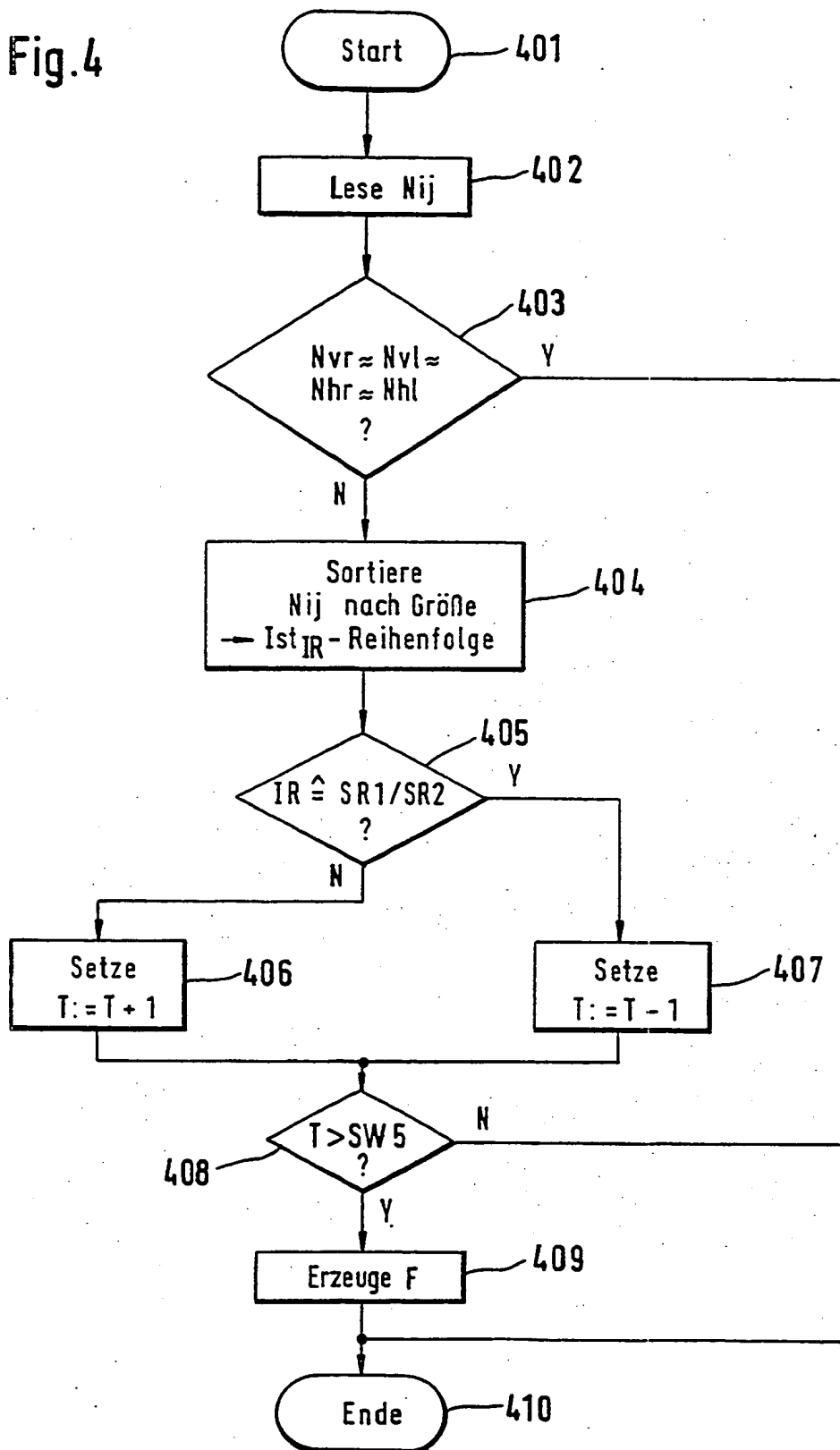


Fig.5

